

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-129149
(43)Date of publication of application : 21.05.1996

(51)Int.CI. G02B 27/46
G02F 1/13
G03H 1/16
G06K 9/74

(21) Application number : 06-268644

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22) Date of filing : 01.11.1994

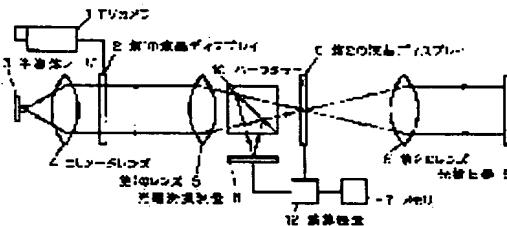
(72)Inventor : ITO MASAYA
NISHII KANJI
TAKAMOTO KENJI
FUKUI KOJI

(54) OPTICAL INFORMATION PROCESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an optical information processor executing a precise processing even when respective holding parts are displaced caused by thermal expansion and the like.

CONSTITUTION: Based on a signal outputted from a photoelectric conversion device 11 arranged on one backward focus surface of a first lens 5 divided by a half mirror 10 arranged on an optical path between the lens 5 and a second liquid crystal display 6, the condensing position of the lens 5 and the moving quantity of the condensing position are obtained. Then, the display position of a matched filter displayed on the display 6 is moved based on the arithmetic result of an arithmetic operation device 12 so that the condensing position on the display 6 and the center of the matched filter displayed on the display 6 are aligned with each other.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

[of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The 1st space light modulation element which displays the input image picturized by image pick-up equipment, The light source which irradiates said 1st space light modulation element, and the 1st lens which makes said 1st space light modulation element a before side focal plane, The 2nd space light modulation element which is arranged in a backside [said 1st lens] focal plane, and displays a light filter, The 2nd lens which makes said 2nd space light modulation element a before side focal plane, and the photodetector arranged in the backside [said 2nd lens] focal plane, A condensing location detection means to detect the condensing location of said 1st lens, So that the core of the light filter currently displayed on the condensing location on said 2nd space light modulation element and said 2nd space light modulation element in quest of the amount of condensing impaction efficiency of said 1st lens from the output signal of said condensing location detection means may be in agreement The optical information processor characterized by having the arithmetic unit to which the display position of the light filter displayed on said 2nd space light modulation element is moved.

[Claim 2] The 1st space light modulation element which displays the input image picturized by image pick-up equipment, The light source which irradiates said 1st space light modulation element, and the 1st lens which makes said 1st space light modulation element a before side focal plane, The 2nd space light modulation element which is arranged in a backside [said 1st lens] focal plane, and displays a light filter, The 2nd lens which makes said 2nd space light modulation element a before side focal plane, and the photodetector arranged in the backside [said 2nd lens] focal plane, A condensing location detection means to detect the condensing location of said 1st lens, and the arithmetic unit which calculates the amount of condensing impaction efficiency of said 1st lens from the output signal of said condensing location detection means, The optical information processor characterized by having migration equipment which moves said 2nd space light modulation element so that the core of the light filter currently displayed on the condensing location on said 2nd space light modulation element and said 2nd space light modulation element based on the movement magnitude calculated from said arithmetic unit may be in agreement.

[Claim 3] The 1st space light modulation element which displays the input image picturized by image pick-up equipment, The light source which irradiates said 1st space light modulation element, and the 1st lens which makes said 1st space light modulation element a before side focal plane, The 2nd space light modulation element which is arranged in a backside [said 1st lens] focal plane, and displays a light filter, The 2nd lens which makes said 2nd space light modulation element a before side focal plane, and the photo-electric-conversion equipment arranged in the backside [said 2nd lens] focal plane, An input image and a light filter are respectively displayed on said 1st space light modulation element and said 2nd space light modulation element. With said photo-electric-conversion equipment The optical information processor characterized by having the arithmetic unit to which the display position of the light filter displayed that the signal output or S/N detected becomes the highest on said 2nd space light modulation element is moved.

[Claim 4] An optical information processor given in any of claims 1-2 characterized by consisting

of photo-electric-conversion equipment arranged in the condensing location detection means in another backside focal plane of said 1st lens, the half mirror arranged in the optical path between said 2nd space light modulation element, and said 1st lens divided with said half mirror they are.

[Claim 5] An optical information processor given in any of claims 1-4 characterized by using a space light modulation element as a liquid crystal display they are.

[Claim 6] An optical information processor given in any of claims 1-5 characterized by using a light filter as the matched filter of a reference image they are.

[Claim 7] An optical information processor given in any of claims 1-5 characterized by making a light filter into a spatial filter they are.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the optical information processor which discriminates a specific reference image and a specific match from two or more input images in visual-recognition equipments, such as an industrial robot.

[0002]

[Description of the Prior Art] The conventional optical information processor is shown in JP,2-132412,A.

[0003] Drawing 5 shows the basic block diagram of this conventional optical information processor. The collimator lens which the 1st liquid crystal display which displays the image by which 1 was picturized with the TV camera and 2 was picturized with TV camera 1, and 3 make light from semiconductor laser 3 semiconductor laser, and makes 4 an parallel light, and 5 are the 1st lens, and the 1st liquid crystal display 2 is arranged in the before [this 1st lens 5] side focal plane.

[0004] 6 is the 2nd liquid crystal display which displays the computer hologram as a matched filter of a reference image, and is arranged in the backside [the 1st lens 5] focal plane. 7 is the memory which wrote in the data of the applied voltage corresponding to the data for every picture element of the 2nd liquid crystal display 6 of the computer hologram as a matched filter beforehand calculated to the reference image considering each picture element on the 1st liquid crystal display 2 as a sampling point, i.e., transmission.

[0005] 8 is the 2nd lens and the 2nd liquid crystal display 6 is arranged in the before side focal plane. 9 is a photodetector arranged in the backside [the 2nd lens 8] focal plane.

[0006] The actuation is explained about the conventional optical information processor constituted as mentioned above. First, if a subject of examination is picturized by TV camera 1, the image will be displayed on the 1st liquid crystal display 2.

[0007] This 1st liquid crystal display 2 is irradiated by the coherent light from the semiconductor laser 3 in which parallel Guanghua was carried out by the collimator lens 4. Since this 1st liquid crystal display 2 is arranged in the before [the 1st lens 5] side focal plane, the Fourier transform image optically changed by the 1st lens 5 to be examined is formed on the backside [the 1st lens 5] focal plane 6, i.e., the 2nd liquid crystal display.

[0008] At this time, it is displayed on the 2nd liquid crystal display 6 in the form of a computer generated hologram by the data with which the Fourier transform image (or that complex-conjugate image) of a reference image was written in memory 7 serving as an input signal as an optical matched filter, and modulating spatially the permeability for every picture element of the 2nd liquid crystal display 6.

[0009] Therefore, it is superimposed on the Fourier transform image which changed optically the input image to be examined displayed on the 1st liquid crystal display 2 with the 1st lens 5, and the Fourier transform image with which the reference image was calculated beforehand on the 2nd liquid crystal display 6.

[0010] Moreover, since this 2nd liquid crystal display 6 is arranged in the before [the 2nd lens 8] side focal plane, the Fourier transform of the optical product of two Fourier transform images

of a reference image is optically carried out to a subject of examination with the 2nd lens 8, and the luminescent spot which expresses the correlation value of a subject of examination and a reference image with the backside [the 2nd lens 8] focal plane 9, i.e., a photodetector, occurs as well known as a convolution theorem of the Fourier transform. By detecting this luminescent spot, it becomes discriminable [to a reference image to be examined].

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the above configurations, if the 1st lens 5 moves relatively to a collimator lens 4 and the 2nd liquid crystal display 6 as the variation rate by thermal expansion occurs in the attaching part (not shown) of the 1st lens 5 by change of outside air temperature etc. and the broken line of drawing 5 showed for example, as the condensing location of the 1st lens 5 showed with the broken line, it will move.

[0012] If the core of migration of such a condensing location, i.e., the Fourier transform image of the input image displayed on the 1st liquid crystal display 2 produced on the 2nd liquid crystal display 6, moves, since it will shift from the core of the matched filter of the reference image displayed on the 2nd liquid crystal display 6, exact correlation with a subject of examination and a reference image is not performed, but incorrect recognition may occur.

[0013] In this example, when the 1st lens 5 displaced by thermal expansion etc., it attached and explained, but also when semiconductor laser 3, a collimator lens 4, and the 2nd liquid crystal display 6 displace, the same problem arises.

[0014] Moreover, since the location which a correlation value generates although a correlation value does not change when the 2nd lens 8 or photodetector 9 displaces changes, it becomes a problem in measuring an exact location to be examined.

[0015] This invention aims at offering the optical information processor which can perform exact processing, even if a variation rate occurs in each attaching part by thermal expansion etc. in view of the above-mentioned trouble.

[0016]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned trouble the optical information processor of this invention The 1st space light modulation element which displays the input image picturized by image pick-up equipment, The light source which irradiates said 1st space light modulation element, and the 1st lens which makes said 1st space light modulation element a before side focal plane, The 2nd space light modulation element which is arranged in a backside [said 1st lens] focal plane, and displays a light filter, The 2nd lens which makes said 2nd space light modulation element a before side focal plane, and the photodetector arranged in the backside [said 2nd lens] focal plane, A condensing location detection means to detect the condensing location of said 1st lens, So that the core of the light filter currently displayed on the condensing location on said 2nd space light modulation element and said 2nd space light modulation element in quest of the amount of condensing impaction efficiency of said 1st lens from the output signal of said condensing location detection means may be in agreement It is characterized by having the arithmetic unit to which the display position of the light filter displayed on said 2nd space light modulation element is moved.

[0017] Or the 1st space light modulation element which displays the input image picturized by image pick-up equipment, The light source which irradiates said 1st space light modulation element, and the 1st lens which makes said 1st space light modulation element a before side focal plane, The 2nd space light modulation element which is arranged in a backside [said 1st lens] focal plane, and displays a light filter, The 2nd lens which makes said 2nd space light modulation element a before side focal plane, and the photodetector arranged in the backside [said 2nd lens] focal plane, A condensing location detection means to detect the condensing location of said 1st lens, and the arithmetic unit which calculates the amount of condensing impaction efficiency of said 1st lens from the output signal of said condensing location detection means, It is characterized by having migration equipment which moves said 2nd space light modulation element so that the core of the light filter currently displayed on the condensing location on said 2nd space light modulation element and said 2nd space light modulation element based on the movement magnitude calculated from said arithmetic unit may be in agreement.

[0018] Or the 1st space light modulation element which displays the input image picturized by

image pick-up equipment, The light source which irradiates said 1st space light modulation element, and the 1st lens which makes said 1st space light modulation element a before side focal plane, The 2nd space light modulation element which is arranged in a backside [said 1st lens] focal plane, and displays a light filter, The 2nd lens which makes said 2nd space light modulation element a before side focal plane, and the photo-electric-conversion equipment arranged in the backside [said 2nd lens] focal plane, An input image and a light filter are respectively displayed on said 1st space light modulation element and said 2nd space light modulation element. With said photo-electric-conversion equipment The signal output or S/N detected is characterized by having the arithmetic unit to which the display position of the light filter it is displayed on said 2nd space light modulation element that becomes the highest is moved.

[0019]

[Function] A condensing location detection means by which the configuration which described this invention above detects the condensing location of said 1st lens, So that the core of the light filter currently displayed on the condensing location on said 2nd space light modulation element and said 2nd space light modulation element in quest of the amount of condensing impaction efficiency of said 1st lens from the output signal of said condensing location detection means may be in agreement By forming the arithmetic unit to which the display position of the light filter displayed on said 2nd space light modulation element is moved Since the core and the condensing location of a light filter can be made in agreement with a high speed unlike the conventional example with an arithmetic unit even if each attaching part displaces by thermal expansion etc. and the condensing location of the 1st lens changes, S/N always does not deteriorate but exact processing can be performed.

[0020] Moreover, a condensing location detection means to detect the condensing location of said 1st lens, The arithmetic unit which calculates the amount of condensing impaction efficiency of said 1st lens from the output signal of said condensing location detection means, By forming the migration equipment which moves said 2nd space light modulation element so that the core of the light filter currently displayed on the condensing location on said 2nd space light modulation element and said 2nd space light modulation element based on the movement magnitude calculated from said arithmetic unit may be in agreement, each attaching part displaces by thermal expansion etc. Since the core and the condensing location of a light filter are in agreement correctly with migration equipment unlike the conventional example even if the condensing location of the 1st lens changes, S/N always does not deteriorate but exact processing can be performed.

[0021] Moreover, the arithmetic unit to which the display position of the light filter displayed that the signal output or S/N which displays an input image and a light filter on the 1st space light modulation element and the 2nd space light modulation element respectively, and is detected by photo-electric-conversion equipment becomes the highest on the 2nd space light modulation element is moved is formed. By optimizing the display position of a light filter before a certain time interval or inspection initiation Since the core and the condensing location of a light filter are in agreement unlike the conventional example even if each attaching part displaces by thermal expansion etc. and the condensing location of the 1st lens changes, S/N does not deteriorate but exact processing can be performed.

[0022]

[Example]

(The 1st example) Drawing 1 shows the basic block diagram of the optical information processor in the 1st example of this invention. In drawing 1, the same thing as drawing 5 shows the thing of the same function by the number in drawing.

[0023] The half mirror with which 10 has been arranged in the optical path between the 1st lens 5 and the 2nd liquid crystal display 6 (pixel several NxN), and 11 are photo-electric-conversion equipment arranged in another backside focal plane of the 1st lens 5 divided with the half mirror 10.

[0024] 12 is an arithmetic unit to which the display position of the matched filter displayed on the 2nd liquid crystal display 6 is moved, as the 1st condensing location and amount of

condensing impaction efficiency of a lens 5 are calculated and the core of the matched filter (it considers as MKN sampling severalMxM and here) currently displayed on the condensing location and the 2nd liquid crystal display 6 on the 2nd liquid crystal display 6 is in agreement with the output signal of photo-electric-conversion equipment 11.

[0025] The actuation is explained about the optical information processor of this example constituted as mentioned above.

[0026] First, a subject of examination is picturized by TV camera 1, and it is displayed on the 1st liquid crystal display 2. At this time, it is displayed on the 2nd liquid crystal display 6 in the form of a computer generated hologram by the data with which the Fourier transform image (or that complex-conjugate image) of a reference image was written in memory 7 serving as an input signal as an optical matched filter, and modulating spatially the permeability for every picture element of the 2nd liquid crystal display 6. Therefore, the correlation image of a subject of examination and a reference image is detected by the photodetector 9 like the conventional example.

[0027] While carrying out such processing, if each attaching part carries out thermal expansion, the spot location on the photo-electric-conversion equipment 11 arranged in the backside [the 1st lens 5] focal plane will move by change of outside air temperature etc.

[0028] The movement magnitude of this spot is calculated with an arithmetic unit 12. The display position of the matched filter displayed on the 2nd liquid crystal display 6 is moved like drawing 2 so that the core of the matched filter currently displayed on the 1st condensing location and 2nd liquid crystal display 6 of a lens 5 may be in agreement based on this movement magnitude.

[0029] In drawing 2 , in the condensing location on the 2nd liquid crystal display 6 before displacing o by thermal expansion etc., and the continuous line, the display position of the matched filter before displacement and o' show the condensing location after displacement, and the broken line shows the display position of the matched filter after displacement.

[0030] The half mirror 10 which has been arranged as mentioned above in the optical path of the 1st lens 5 and 2nd liquid crystal display 6 according to this example, The photo-electric-conversion equipment 11 arranged in another backside focal plane of the 1st lens 5 divided with the half mirror 10, So that the core of the matched filter currently displayed on the condensing location and the 2nd liquid crystal display 6 on the 2nd liquid crystal display 6 in quest of the 1st condensing location and amount of condensing impaction efficiency of a lens 5 from the output signal of photo-electric-conversion equipment 11 may be in agreement By forming the arithmetic unit 12 to which the display position of the matched filter displayed on the 2nd liquid crystal display 6 is moved Since the core and the condensing location of a matched filter can be made in agreement with a high speed unlike the conventional example with an arithmetic unit 12 even if each attaching part displaces by thermal expansion etc. and the condensing location of the 1st lens 5 changes, a correlation value and S/N do not deteriorate but exact recognition can be performed.

[0031] Moreover, time amount required for condensing location amendment is made as for this example to the time amount (video rate: 33ms) and the high speed which are displayed on the 2nd liquid crystal display 6.

[0032] In addition, although the liquid crystal display was used in this example, it cannot be overemphasized that the space light modulation element of a mold write-in [optical] may be used.

[0033] Moreover, although the photo-electric-conversion equipment 11 arranged as a condensing location detection means in another backside focal plane of the 1st lens 5, the half mirror 10 arranged in the optical path of the 2nd liquid crystal display 6, and the 1st lens 5 divided with the half mirror 10 was used in this example It cannot be overemphasized that you may realize with another means of arranging a half mirror in the optical path between not only this but the 2nd lens 8 and a photodetector 9, arranging the 3rd lens in the optical path divided with the half mirror, and arranging photo-electric-conversion equipment to a backside [the 3rd lens] focal plane.

[0034] Moreover, in this example, although the effect by the variation rate of semiconductor laser 3, a collimator lens 4, and the 1st lens 5 is excludable, when the 2nd liquid crystal display 6

displaces, correspondence is impossible.

[0035] In such a case, it cannot be overemphasized by measuring the correlation peak or S/N of a correlation image detected with a photodetector 9, and moving the display position of the matched filter displayed that a correlation peak or S/N does not deteriorate on the 2nd liquid crystal display 6 that it can amend still with high precision so that it may state to the 3rd invention.

[0036] Moreover, in this example, in the location which a correlation value generates displacing and measuring an exact location to be examined with the variation rate of the 2nd lens 8 or a photodetector 9, correspondence is impossible.

[0037] In such a case, also when measuring a location to be examined by forming the arithmetic unit which measures the peak location and the amount of peak impaction efficiency of a correlation image which are detected with a photodetector 9, and the migration equipment which moves the 2nd lens 8 or photodetector 9 based on the movement magnitude, it cannot be overemphasized that it can measure correctly.

[0038] Moreover, in this example, in order for it to seem that the 1st lens 5 displaced and to move the display position of a matched filter if a half mirror 10 and photo-electric-conversion equipment 11 displace since a half mirror 10 and photo-electric-conversion equipment 11 are arranged independently, a correlation value and S/N deteriorate conversely.

[0039] In order to prevent such a thing, it cannot be overemphasized by making the 1st lens 5, half mirror 10, and photo-electric-conversion equipment 11 into unification or the same attachment component, and the same structure that the above-mentioned problem can be solved and-izing can be carried out [highly precise] further.

[0040] Moreover, when the condensing location of the 1st lens 5 is changing to measuring the correlation peak or S/N of a correlation image detected with a photodetector 9 as another solution, and the correlation peak or S/N having not deteriorated, it cannot be overemphasized that the technique of making this condensing location a criteria location anew may be used.

[0041] moreover, equal, although [this example / the direction of pixel several NxN of the 2nd liquid crystal display 6] it is larger than sampling several MxM of a matched filter -- it is -- it is -- when small, it cannot be overemphasized that it can respond by cutting the data of the periphery section of a matched filter.

[0042] Moreover, although the matched filter was used in this example so that a correlation operation might be performed, it cannot be overemphasized that the light filter which performs filtering in a spatial-frequency field may be used.

[0043] (The 2nd example) Drawing 3 shows the basic block diagram of the optical information processor in the 2nd example of this invention. In drawing 3 , the same thing as drawing 1 shows the thing of the same function by the number in drawing.

[0044] The arithmetic unit with which 13 calculates the 1st condensing location and amount of condensing impaction efficiency of a lens 5 from the output signal from photo-electric-conversion equipment 11, 14 is the inside of a flat surface perpendicular to an optical axis (among drawing) about the 2nd liquid crystal display 6 so that the core of the matched filter currently displayed on the condensing location and the 2nd liquid crystal display 6 on the 2nd liquid crystal display 6 based on the amount of condensing impaction efficiency calculated from the arithmetic unit 13 may be in agreement. It is migration equipment moved to space in a perpendicular direction and the vertical direction.

[0045] The actuation is explained about the optical information processor of this example constituted as mentioned above.

[0046] First, a subject of examination is picturized by TV camera 1, and it is displayed on the 1st liquid crystal display 2. At this time, the data with which the Fourier transform image (or that complex-conjugate image) of a reference image was written in memory 7 serve as an input signal as an optical matched filter, and it is displayed on the 2nd liquid crystal display 6 in the form of a computer generated hologram by modulating spatially the permeability for every picture element of the 2nd liquid crystal display 6.

[0047] Therefore, the correlation image of a subject of examination and a reference image is detected by the photodetector 9 like the conventional example.

[0048] While carrying out such processing, if each attaching part carries out thermal expansion, the SUPPOTO location on the photo-electric-conversion equipment 11 arranged in the backside [the 1st lens 5] focal plane will move by change of outside air temperature etc.

[0049] The movement magnitude of this spot is calculated with an arithmetic unit 13. An arithmetic unit 13 outputs a migration instruction to migration equipment 14, and is made to move it based on this movement magnitude, so that the core of the matched filter which shows the 2nd liquid crystal display 6 to the 1st condensing location and 2nd liquid crystal display 6 of a lens 5 may be in agreement.

[0050] The half mirror 10 which has been arranged as mentioned above in the optical path between the 1st lens 5 and the 2nd liquid crystal display 6 according to this example, The photo-electric-conversion equipment 11 arranged in another backside focal plane of the 1st lens 5 divided with the half mirror 10, The arithmetic unit 13 which calculates the 1st condensing location and amount of condensing impactation efficiency of a lens 5 from the output signal of photo-electric-conversion equipment 11, By forming the migration equipment which moves the 2nd liquid crystal display 6 so that the core of the matched filter currently displayed on the condensing location and the 2nd liquid crystal display 6 on the 2nd liquid crystal display 6 based on the movement magnitude calculated from the arithmetic unit 13 may be in agreement Since the core and the condensing location of a matched filter can be correctly made in agreement unlike the conventional example with migration equipment 14 even if each attaching part displaces by thermal expansion etc. and the condensing location of the 1st lens 5 changes, a correlation value and S/N always do not deteriorate, but exact recognition can be performed.

[0051] Moreover, in the 1st example, since it can be correctly in agreement in a condensing location and the core of a matched filter by this example with migration equipment 14 to the ability to amend a condensing location only per pixel of the 2nd liquid crystal display 6, a correlation value and S/N are maintainable to a high level.

[0052] In addition, at this example, although the liquid crystal display was used, it cannot be overemphasized that the space light modulation element of a mold write-in [optical] may be used.

[0053] Moreover, in this example, the photo-electric-conversion equipment 11 arranged as a condensing location detection means in another backside focal plane of the 1st lens 5, the half mirror 10 arranged in the optical path of the 2nd liquid crystal display 6, and the 1st lens 5 divided with the half mirror 10 is used.

[0054] However, it cannot be overemphasized that you may realize with another means of arranging a half mirror in the optical path between not only this but the 2nd lens 8 and a photodetector 9, arranging the 3rd lens in the optical path divided with the half mirror, and arranging photo-electric-conversion equipment to a backside [the 3rd lens] focal plane.

[0055] Moreover, although the matched filter was used in this example so that a correlation operation might be performed, it cannot be overemphasized that the light filter which performs filtering in a spatial-frequency field may be used.

[0056] Moreover, at this example, although only migration equipment 14 was used for condensing location amendment, it cannot be overemphasized that the migration below a pixel unit can moreover improve [precision] location amendment to a high speed when the migration beyond a pixel unit uses migration equipment 14 using migration of a display position combining the 1st invention.

[0057] (The 3rd example) Drawing 4 shows the basic block diagram of the optical information processor in the 3rd example of this invention. In Drawing 4, the same thing as Drawing 1 shows the thing of the same function by the number in drawing.

[0058] The photo-electric-conversion equipment with which 15 has been arranged in the backside [the 2nd lens 8] focal plane, and 16 are arithmetic units to which the display position of the matched filter which displays the matched filter of a test pattern and a test pattern on the 1st liquid crystal display 2 and 2nd liquid crystal display 6 respectively, and is displayed that the correlation value or S/N detected by photo-electric-conversion equipment 15 becomes the highest on the 2nd liquid crystal display 6 is moved.

[0059] The actuation is explained about the optical information processor of this example

constituted as mentioned above.

[0060] First, a subject of examination is picturized by TV camera 1, and it is displayed on the 1st liquid crystal display 2. At this time, it is displayed on the 2nd liquid crystal display 6 in the form of a computer generated hologram by the data with which the Fourier transform image (or that complex-conjugate image) of a reference image was written in memory 7 serving as an input signal as an optical matched filter, and modulating spatially the permeability for every picture element of the 2nd liquid crystal display 6.

[0061] Therefore, the correlation image of a subject of examination and a reference image is detected by photo-electric-conversion equipment 15 like the conventional example.

[0062] While carrying out such processing, before a certain time interval or inspection initiation, a test pattern is displayed on the 1st liquid crystal display 2, the computer generated hologram as a matched filter corresponding to a test pattern is displayed on the 2nd liquid crystal display 6, and photo-electric-conversion equipment 15 detects a correlation image.

[0063] If each attaching part carries out thermal expansion and the condensing location on the 2nd liquid crystal display 6 moves by change of outside air temperature etc., as the conventional example explained, a correlation image deteriorates. Then, the peak value or S/N of a correlation image of a test pattern detected with photo-electric-conversion equipment 15 is calculated with an arithmetic unit 16.

[0064] If peak value or S/N has deteriorated by thermal expansion etc., an arithmetic unit 16 will move the display position of the matched filter of the test pattern displayed on the 2nd liquid crystal display 6. And a correlation image is detected again.

[0065] This processing is repeatedly carried out until peak value becomes close to the value of an initial state, and that display position is memorized. When inspecting, by displaying a matched filter on the display position for which it asked like the point, each attaching part carries out thermal expansion, and even if a condensing location changes, exact recognition can actually be performed.

[0066] According to above this examples The matched filter of a test pattern and a test pattern is respectively displayed on the 1st liquid crystal display 2 and 2nd liquid crystal display 6. With photo-electric-conversion equipment 6 The arithmetic unit to which the display position of the matched filter displayed that the correlation value or S/N detected becomes the highest on the 2nd liquid crystal display 6 is moved is formed. By optimizing the display position of a matched filter before a certain time interval or inspection initiation Since the core and the condensing location of a matched filter can be made in agreement unlike the conventional example even if each attaching part displaces by thermal expansion etc. and the condensing location of the 1st lens 5 changes, a correlation value and S/N do not deteriorate but exact recognition can be performed.

[0067] Moreover, since according to this example unlike the 1st and 2nd examples there are not a half mirror 10 and photo-electric-conversion equipment 11 and it ends, optical system can be miniaturized.

[0068] In addition, at this example, although the liquid crystal display was used, it cannot be overemphasized that the space light modulation element of a mold write-in [optical] may be used.

[0069] Moreover, although the matched filter was used in this example so that a correlation operation might be performed, it cannot be overemphasized that the light filter which performs filtering in a spatial-frequency field may be used.

[0070]

[Effect of the Invention] A condensing location detection means to detect the condensing location of said 1st lens according to this invention as explained above, So that the core of the light filter currently displayed on the condensing location on said 2nd space light modulation element and said 2nd space light modulation element in quest of the amount of condensing impaction efficiency of said 1st lens from the output signal of said condensing location detection means may be in agreement By forming the arithmetic unit to which the display position of the light filter displayed on said 2nd space light modulation element is moved Since the core and the condensing location of a light filter can be made in agreement with a high speed unlike the

conventional example with an arithmetic unit even if each attaching part displaces by thermal expansion etc. and the condensing location of the 1st lens changes, S/N always does not deteriorate but exact processing can be performed.

[0071] Moreover, a condensing location detection means to detect the condensing location of said 1st lens according to this invention. The arithmetic unit which calculates the amount of condensing impaction efficiency of said 1st lens from the output signal of said condensing location detection means. By forming the migration equipment which moves said 2nd space light modulation element so that the core of the light filter currently displayed on the condensing location on said 2nd space light modulation element and said 2nd space light modulation element based on the movement magnitude calculated from said arithmetic unit may be in agreement, each attaching part displaces by thermal expansion etc. Since the core and the condensing location of a light filter can be correctly made in agreement unlike the conventional example with migration equipment even if the condensing location of the 1st lens changes, S/N always does not deteriorate but exact processing can be performed.

[0072] Moreover, according to this invention An input image and a light filter are respectively displayed on said 1st space light modulation element and said 2nd space light modulation element. With said photo-electric-conversion equipment The arithmetic unit to which the display position of the light filter displayed that the signal output or S/N detected becomes the highest on said 2nd space light modulation element is moved is formed. By optimizing the display position of a light filter before a certain time interval or inspection initiation Since the core and the condensing location of a light filter can be made in agreement unlike the conventional example even if each attaching part displaces by thermal expansion etc. and the condensing location of the 1st lens changes, S/N does not deteriorate but exact processing can be performed.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

- [Drawing 1]** The basic block diagram in the 1st example of this invention
- [Drawing 2]** Drawing showing the display position of the matched filter in this example
- [Drawing 3]** The basic block diagram in the 2nd example of this invention
- [Drawing 4]** The basic block diagram in the 3rd example of this invention
- [Drawing 5]** The basic block diagram of the conventional optical information processor

[Description of Notations]

- 1 TV Camera
- 2 1st Liquid Crystal Display
- 3 Semiconductor Laser
- 4 Collimator Lens
- 5 1st Lens
- 6 2nd Liquid Crystal Display
- 7 Memory
- 8 2nd Lens
- 9 Photodetector
- 10 Half Mirror
- 11 Photo-Electric-Conversion Equipment
- 12 Arithmetic Unit
- 13 Arithmetic Unit
- 14 Migration Equipment
- 15 Photo-Electric-Conversion Equipment
- 16 Arithmetic Unit

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-129149

(43)公開日 平成8年(1996)5月21日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 02 B 27/46				
G 02 F 1/13	505			
G 03 H 1/16				
G 06 K 9/74		9061-5H		

審査請求 未請求 請求項の数7 O.L (全9頁)

(21)出願番号 特願平6-268644

(22)出願日 平成6年(1994)11月1日

(71)出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 伊藤 正弥
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 西井 完治
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 高本 健治
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

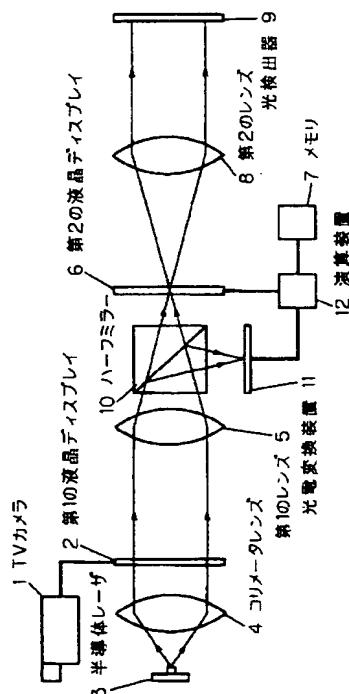
最終頁に続く

(54)【発明の名称】光学的情報処理装置

(57)【要約】

【目的】 熱膨張等により各保持部に変位が発生しても、正確な処理が行える光学的情報処理装置を提供することを目的とする。

【構成】 第1のレンズ5と第2の液晶ディスプレイ6の光路中に配置されたハーフミラー10によって分割された第1のレンズ5のもう一つの後側焦点面に配置された光電変換装置11の出力信号より、レンズ5の集光位置及び集光位置移動量を求め、液晶ディスプレイ6上の集光位置と液晶ディスプレイ6に表示しているマッチトフィルタの中心とが一致するように液晶ディスプレイ6に表示するマッチトフィルタの表示位置を、演算装置12の演算結果に基づき移動させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】撮像装置により撮像された入力画像を表示する第1の空間光変調素子と、前記第1の空間光変調素子を照射する光源と、前記第1の空間光変調素子を前側焦点面とする第1のレンズと、前記第1のレンズの後側焦点面に配置され光学フィルタを表示する第2の空間光変調素子と、前記第2の空間光変調素子を前側焦点面とする第2のレンズと、前記第2のレンズの後側焦点面に配置された光検出器と、前記第1のレンズの集光位置を検出する集光位置検出手段と、前記集光位置検出手段の出力信号より前記第1のレンズの集光位置移動量を求める前記第2の空間光変調素子上の集光位置と前記第2の空間光変調素子に表示している光学フィルタの中心とが一致するように前記第2の空間光変調素子に表示する光学フィルタの表示位置を移動させる演算装置を備えていることを特徴とする光学的情報処理装置。

【請求項2】撮像装置により撮像された入力画像を表示する第1の空間光変調素子と、前記第1の空間光変調素子を照射する光源と、前記第1の空間光変調素子を前側焦点面とする第1のレンズと、前記第1のレンズの後側焦点面に配置され光学フィルタを表示する第2の空間光変調素子と、前記第2の空間光変調素子を前側焦点面とする第2のレンズと、前記第2のレンズの後側焦点面に配置された光検出器と、前記第1のレンズの集光位置を検出する集光位置検出手段と、前記集光位置検出手段の出力信号より前記第1のレンズの集光位置移動量を求める演算装置と、前記演算装置より求めた移動量を基に前記第2の空間光変調素子上の集光位置と前記第2の空間光変調素子に表示している光学フィルタの中心とが一致するように前記第2の空間光変調素子を移動する移動装置を備えていることを特徴とする光学的情報処理装置。

【請求項3】撮像装置により撮像された入力画像を表示する第1の空間光変調素子と、前記第1の空間光変調素子を照射する光源と、前記第1の空間光変調素子を前側焦点面とする第1のレンズと、前記第1のレンズの後側焦点面に配置され光学フィルタを表示する第2の空間光変調素子と、前記第2の空間光変調素子を前側焦点面とする第2のレンズと、前記第2のレンズの後側焦点面に配置された光電変換装置と、入力画像と光学フィルタを各々前記第1の空間光変調素子と前記第2の空間光変調素子に表示し前記光電変換装置により検出される信号出力あるいはS/Nが最も高くなるように前記第2の空間光変調素子に表示する光学フィルタの表示位置を移動させる演算装置を備えていることを特徴とする光学的情報処理装置。

【請求項4】集光位置検出手段を前記第1のレンズと前記第2の空間光変調素子間の光路中に配置されたハーフミラーと、前記ハーフミラーによって分割された前記第1のレンズのもう一つの後側焦点面に配置された光電変換装置で構成されていることを特徴とする請求項1～2

の何れかに記載の光学的情報処理装置。

【請求項5】空間光変調素子を液晶ディスプレイとしたことを特徴とする請求項1～4の何れかに記載の光学的情報処理装置。

【請求項6】光学フィルタを参照画像のマッチトフィルタとしたことを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の光学的情報処理装置。

【請求項7】光学フィルタを空間周波数フィルタとしたことを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の光学的情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、産業用ロボット等の視覚認識装置において、複数の入力画像から特定の参照画像と一致するものを識別する光学的情報処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の光学的情報処理装置は、例えば特開平2-132412号公報に示されている。

【0003】図5はこの従来の光学的情報処理装置の基本構成図を示すものである。1はTVカメラ、2はTVカメラ1により撮像された画像を表示する第1の液晶ディスプレイ、3は半導体レーザ、4は半導体レーザ3からの光を平行光にするコリメータレンズ、5は第1のレンズであり第1の液晶ディスプレイ2はこの第1のレンズ5の前側焦点面に配置されている。

【0004】6は参照画像のマッチトフィルタとしての計算機ホログラムを表示する第2の液晶ディスプレイであり、第1のレンズ5の後側焦点面に配置されている。7は参照画像に対して第1の液晶ディスプレイ2上の各絵素をサンプリング点として予め計算されたマッチトフィルタとしての計算機ホログラムのデータ、すなわち第2の液晶ディスプレイ6の各絵素毎の透過率に対応する印加電圧のデータを書き込んだメモリである。

【0005】8は第2のレンズでありその前側焦点面に第2の液晶ディスプレイ6が配置されている。9は第2のレンズ8の後側焦点面に配置された光検出器である。

【0006】以上のように構成された従来の光学的情報処理装置についてその動作を説明する。まず、検査対象がTVカメラ1により撮像されると、その画像が第1の液晶ディスプレイ2に表示される。

【0007】この第1の液晶ディスプレイ2は、コリメータレンズ4により平行光化された半導体レーザ3からのコヒーレント光により照射される。この第1の液晶ディスプレイ2は、第1のレンズ5の前側焦点面に配置されているので、第1のレンズ5の後側焦点面すなわち第2の液晶ディスプレイ6上に検査対象の第1のレンズ5により光学的に変換されたフーリエ変換像が形成される。

【0008】このとき、第2の液晶ディスプレイ6に

は、光学的マッチトフィルタとして参照画像のフーリエ変換像（あるいはその複素共役像）が、メモリ7に書き込まれたデータが入力信号となり第2の液晶ディスプレイ6の各絵素毎の透過率を空間的に変調することで、計算機ホログラムの形で表示される。

【0009】従って、第1の液晶ディスプレイ2上に表示された検査対象の入力像を第1のレンズ5により光学的に変換したフーリエ変換像と、参照画像の予め計算されたフーリエ変換像が第2の液晶ディスプレイ6上で重畳される。

【0010】また、この第2の液晶ディスプレイ6は第2のレンズ8の前側焦点面に配置されているので、検査対象と参照画像の2つのフーリエ変換像の光学的積が第2のレンズ8により光学的にフーリエ変換され、フーリエ変換のコンボリューション定理としてよく知られているように、第2のレンズ8の後側焦点面、つまり、光検出器9に、検査対象と参照画像との相関値を表す輝点が発生する。この輝点を検出することで、検査対象の参照画像に対する識別が可能となる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のような構成では、例えば、外気温の変化等により第1のレンズ5の保持部（図示せず）に熱膨張による変位が発生し図5の破線で示したように、第1のレンズ5がコリメータレンズ4及び第2の液晶ディスプレイ6に対して相対的に移動すると、第1のレンズ5の集光位置が破線で示したように移動する。

【0012】このような集光位置の移動、つまり、第2の液晶ディスプレイ6上に生じる第1の液晶ディスプレイ2に表示した入力像のフーリエ変換像の中心が移動すると、第2の液晶ディスプレイ6に表示した参照画像のマッチトフィルタの中心とずれるため、検査対象と参照画像との正確な相関が行われず誤認識が発生する可能性がある。

【0013】この例では、第1のレンズ5が熱膨張等により変位した場合に付いて説明したが、半導体レーザ3、コリメータレンズ4、第2の液晶ディスプレイ6が変位した場合にも同様の問題が生じる。

【0014】また、第2のレンズ8あるいは光検出器9が変位した場合には、相関値は変化しないが、相関値の発生する位置が変化するため、検査対象の正確な位置を測定する場合には問題となる。

【0015】本発明は上記問題点に鑑み、熱膨張等により各保持部に変位が発生しても、正確な処理が行える光学的情報処理装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために本発明の光学的情報処理装置は、撮像装置により撮像された入力画像を表示する第1の空間光変調素子と、前記第1の空間光変調素子を照射する光源と、前記第1

の空間光変調素子を前側焦点面とする第1のレンズと、前記第1のレンズの後側焦点面に配置され光学フィルタを表示する第2の空間光変調素子と、前記第2の空間光変調素子を前側焦点面とする第2のレンズと、前記第2のレンズの後側焦点面に配置された光検出器と、前記第1のレンズの集光位置を検出する集光位置検出手段と、前記集光位置検出手段の出力信号より前記第1のレンズの集光位置移動量を求める演算装置と、前記第2の空間光変調素子上の集光位置と前記第2の空間光変調素子に表示している光学フィルタの中心とが一致するように前記第2の空間光変調素子に表示する光学フィルタの表示位置を移動させる演算装置を備えていることを特徴とするものである。

【0017】あるいは、撮像装置により撮像された入力画像を表示する第1の空間光変調素子と、前記第1の空間光変調素子を照射する光源と、前記第1の空間光変調素子を前側焦点面とする第1のレンズと、前記第1のレンズの後側焦点面に配置され光学フィルタを表示する第2の空間光変調素子と、前記第2の空間光変調素子を前側焦点面とする第2のレンズと、前記第2のレンズの後側焦点面に配置された光検出器と、前記第1のレンズの集光位置を検出する集光位置検出手段と、前記集光位置検出手段の出力信号より前記第1のレンズの集光位置移動量を求める演算装置と、前記演算装置より求めた移動量を基に前記第2の空間光変調素子上の集光位置と前記第2の空間光変調素子に表示している光学フィルタの中心とが一致するように前記第2の空間光変調素子を移動する移動装置を備えていることを特徴とするものである。

【0018】あるいは、撮像装置により撮像された入力画像を表示する第1の空間光変調素子と、前記第1の空間光変調素子を照射する光源と、前記第1の空間光変調素子を前側焦点面とする第1のレンズと、前記第1のレンズの後側焦点面に配置され光学フィルタを表示する第2の空間光変調素子と、前記第2の空間光変調素子を前側焦点面とする第2のレンズと、前記第2のレンズの後側焦点面に配置された光電変換装置と、入力画像と光学フィルタを各々前記第1の空間光変調素子と前記第2の空間光変調素子に表示し前記光電変換装置により検出される信号出力あるいはS/Nが最も高くなるように前記第2の空間光変調素子に表示する光学フィルタの表示位置を移動させる演算装置を備えていることを特徴とするものである。

【0019】

【作用】本発明は上記した構成によって、前記第1のレンズの集光位置を検出する集光位置検出手段と、前記集光位置検出手段の出力信号より前記第1のレンズの集光位置移動量を求める演算装置と、前記第2の空間光変調素子上の集光位置と前記第2の空間光変調素子に表示している光学フィルタの中心とが一致するように前記第2の空間光変調素子に表示する光学フィルタの表示位置を移動させる演算

装置とを設けることにより、熱膨張等により各保持部が変位し、第1のレンズの集光位置が変化しても、従来例とは異なり、演算装置により高速に、光学フィルタの中心と集光位置とを一致させることができるために、常にS/Nが劣化せず正確な処理を行うことができる。

【0020】また、前記第1のレンズの集光位置を検出する集光位置検出手段と、前記集光位置検出手段の出力信号より前記第1のレンズの集光位置移動量を求める演算装置と、前記演算装置より求めた移動量を基に前記第2の空間光変調素子上の集光位置と前記第2の空間光変調素子に表示している光学フィルタの中心とが一致するように前記第2の空間光変調素子を移動する移動装置とを設けることにより、熱膨張等により各保持部が変位し、第1のレンズの集光位置が変化しても、従来例とは異なり、移動装置により正確に、光学フィルタの中心と集光位置とが一致するため、常にS/Nが劣化せず正確な処理を行うことができる。

【0021】また、入力画像と光学フィルタを各々第1の空間光変調素子と第2の空間光変調素子に表示し光電変換装置により検出される信号出力あるいはS/Nが最も高くなるように第2の空間光変調素子に表示する光学フィルタの表示位置を移動させる演算装置を設け、ある時間間隔あるいは検査開始前に光学フィルタの表示位置を最適化することにより、熱膨張等により各保持部が変位し、第1のレンズの集光位置が変化しても、従来例とは異なり、光学フィルタの中心と集光位置とが一致するため、S/Nが劣化せず正確な処理を行うことができる。

【0022】

【実施例】

(第1実施例) 図1は本発明の第1の実施例における光学的情報処理装置の基本構成図を示すものである。図1において、図中の番号で図5と同一のものは同一機能のものを示す。

【0023】10は、第1のレンズ5と第2の液晶ディスプレイ6(画素数N×N)との間の光路中に配置されたハーフミラー、11はハーフミラー10によって分けられた第1のレンズ5のもう一つの後側焦点面に配置された光電変換装置である。

【0024】12は光電変換装置11の出力信号により、第1のレンズ5の集光位置及び集光位置移動量を求める、第2の液晶ディスプレイ6上の集光位置と第2の液晶ディスプレイ6に表示しているマッチトフィルタ(サンプリング数M×M、ここではM<Nとする)の中心とが一致するように、第2の液晶ディスプレイ6に表示するマッチトフィルタの表示位置を移動させる演算装置である。

【0025】以上のように構成された本実施例の光学的情報処理装置についてその動作を説明する。

【0026】まず、TVカメラ1により検査対象が撮像

され、第1の液晶ディスプレイ2に表示される。このとき、第2の液晶ディスプレイ6には、光学的マッチトフィルタとして参照画像のフーリエ変換像(あるいはその複素共役像)が、メモリ7に書き込まれたデータが入力信号となり第2の液晶ディスプレイ6の各絵素毎の透過率を空間的に変調することで、計算機プログラムの形で表示されている。従って、従来例と同様に、光検出器9により検査対象と参照画像との相関像が検出される。

【0027】このような処理を実施中に、外気温の変化等により、各保持部が熱膨張すると、第1のレンズ5の後側焦点面に配置された光電変換装置11上のスポット位置が移動する。

【0028】このスポットの移動量を演算装置12により求める。この移動量を基に、第1のレンズ5の集光位置と第2の液晶ディスプレイ6に表示しているマッチトフィルタの中心とが一致するように、第2の液晶ディスプレイ6に表示するマッチトフィルタの表示位置を図2のように移動させる。

【0029】図2において、○は熱膨張等により変位する前の第2の液晶ディスプレイ6上の集光位置、実線は変位前のマッチトフィルタの表示位置、○'は変位後の集光位置、破線は変位後のマッチトフィルタの表示位置を示している。

【0030】以上のように本実施例によれば、第1のレンズ5と第2の液晶ディスプレイ6の光路中に配置されたハーフミラー10と、ハーフミラー10によって分割された第1のレンズ5のもう一つの後側焦点面に配置された光電変換装置11と、光電変換装置11の出力信号より第1のレンズ5の集光位置及び集光位置移動量を求める第2の液晶ディスプレイ6上の集光位置と第2の液晶ディスプレイ6に表示しているマッチトフィルタの中心とが一致するように第2の液晶ディスプレイ6に表示するマッチトフィルタの表示位置を移動させる演算装置12とを設けることにより、熱膨張等により各保持部が変位し、第1のレンズ5の集光位置が変化しても、従来例とは異なり、演算装置12により高速に、マッチトフィルタの中心と集光位置とを一致させることができため、相関値およびS/Nが劣化せず正確な認識を行うことができる。

【0031】また、本実施例は、集光位置補正に必要な時間を第2の液晶ディスプレイ6に表示する時間(ビデオレート:33ms)と高速にできる。

【0032】なお、この実施例では、液晶ディスプレイを用いたが光書き込み型の空間光変調素子を用いても良いことは言うまでもない。

【0033】また、本実施例では、集光位置検出手段として、第1のレンズ5と第2の液晶ディスプレイ6の光路中に配置されたハーフミラー10と、ハーフミラー10によって分割された第1のレンズ5のもう一つの後側焦点面に配置された光電変換装置11とを用いたが、こ

れに限らず、第2のレンズ8と光検出器9間の光路中にハーフミラーを配置し、ハーフミラーにより分割された光路中に第3のレンズを配置し、第3のレンズの後側焦点面に光電変換装置を配置する等の別の手段によって実現しても良いことは言うまでもない。

【0034】また、本実施例では、半導体レーザ3、コリメータレンズ4及び第1のレンズ5の変位による影響を除外することができるが、第2の液晶ディスプレイ6が変位した場合には対応ができない。

【0035】このような場合には、第3の発明に述べるように、光検出器9により検出する相関像の相関ピークあるいはS/Nを測定し、相関ピークあるいはS/Nが劣化しないように第2の液晶ディスプレイ6に表示するマッチトフィルタの表示位置を移動することにより、さらに高精度に補正できることは、言うまでもない。

【0036】また、本実施例では、第2のレンズ8あるいは光検出器9の変位によって、相関値の発生する位置が変位し、検査対象の正確な位置を測定する場合には対応ができない。

【0037】このような場合には、光検出器9により検出する相関像のピーク位置及びピーク位置移動量を測定する演算装置と、その移動量に基づき第2のレンズ8あるいは光検出器9を移動する移動装置を設けることにより、検査対象の位置を測定する場合にも、正確に測定できることは言うまでもない。

【0038】また、本実施例では、ハーフミラー10及び光電変換装置11を独立に配置しているので、ハーフミラー10及び光電変換装置11が変位すると、あたかも、第1のレンズ5が変位したようにみえ、マッチトフィルタの表示位置を移動させてしまうため、逆に相関値およびS/Nが劣化する。

【0039】このようなことを防ぐため、第1のレンズ5、ハーフミラー10及び光電変換装置11を一体化あるいは同一保持部材及び同一構造とすることにより、上記問題を解決でき、さらに高精度化できることは言うまでもない。

【0040】また、別の解決策として、光検出器9により検出する相関像の相関ピークあるいはS/Nを測定し、相関ピークあるいはS/Nが劣化していないのに第1のレンズ5の集光位置が変化している場合には、この集光位置をあらためて基準位置とする手法を用いても良いことは言うまでもない。

【0041】また、本実施例では、第2の液晶ディスプレイ6の画素数N×Nの方が、マッチトフィルタのサンプリング数M×Mより大きいとしたが、等しいあるいは小さい場合には、マッチトフィルタの外周部のデータをカットすることにより対応できることは言うまでもない。

【0042】また、本実施例では、相関演算を行うように、マッチトフィルタを用いたが、空間周波数領域にお

けるフィルタリングを行う光学フィルタを用いても良いことは言うまでもない。

【0043】(第2実施例) 図3は、本発明の第2の実施例における光学的情報処理装置の基本構成図を示すものである。図3において、図中の番号で図1と同一のものは同一機能のものを示す。

【0044】13は光電変換装置11からの出力信号より第1のレンズ5の集光位置及び集光位置移動量を求める演算装置、14は演算装置13より求めた集光位置移動量を基に第2の液晶ディスプレイ6上の集光位置と第2の液晶ディスプレイ6に表示しているマッチトフィルタの中心が一致するように第2の液晶ディスプレイ6を光軸に垂直な平面内(図中、紙面に垂直方向及び上下方向)で移動させる移動装置である。

【0045】以上のように構成された本実施例の光学的情報処理装置についてその動作を説明する。

【0046】まず、TVカメラ1により検査対象が撮像され、第1の液晶ディスプレイ2に表示される。このとき、第2の液晶ディスプレイ6には、光学的マッチトフィルタとして参照画像のフーリエ変換像(あるいはその複素共役像)が、メモリ7に書き込まれたデータが入力信号となり、第2の液晶ディスプレイ6の各絵素毎の透過率を空間的に変調することで、計算機プログラムの形で表示されている。

【0047】従って、従来例と同様に、光検出器9により検査対象と参照画像との相関像が検出される。

【0048】このような処理を実施中に、外気温の変化等により、各保持部が熱膨張すると、第1のレンズ5の後側焦点面に配置された光電変換装置11上のスポット位置が移動する。

【0049】このスポットの移動量を演算装置13により求める。この移動量を基に、演算装置13は移動装置14に移動命令を出し、第2の液晶ディスプレイ6を第1のレンズ5の集光位置と第2の液晶ディスプレイ6に表示しているマッチトフィルタの中心が一致するように移動させる。

【0050】以上のように本実施例によれば、第1のレンズ5と第2の液晶ディスプレイ6間の光路中に配置されたハーフミラー10と、ハーフミラー10によって分割された第1のレンズ5のもう一つの後側焦点面に配置された光電変換装置11と、光電変換装置11の出力信号より第1のレンズ5の集光位置及び集光位置移動量を求める演算装置13と、演算装置13より求めた移動量を基に第2の液晶ディスプレイ6上の集光位置と第2の液晶ディスプレイ6に表示しているマッチトフィルタの中心とが一致するように第2の液晶ディスプレイ6を移動する移動装置とを設けることにより、熱膨張等により各保持部が変位し、第1のレンズ5の集光位置が変化しても、従来例とは異なり、移動装置14により正確に、マッチトフィルタの中心と集光位置とを一致させること

ができるため、常に相関値およびS/Nが劣化せず正確な認識を行うことができる。

【0051】また、第1実施例では、第2の液晶ディスプレイ6の画素単位でしか集光位置を補正できないのに対しても、本実施例では、移動装置14により集光位置とマッチトフィルタの中心とを正確に一致できるため、相関値およびS/Nを高レベルに維持することができる。

【0052】なお、本実施例では、液晶ディスプレイを用いたが光書き込み型の空間光変調素子を用いても良いことは言うまでもない。

【0053】また、本実施例では、集光位置検出手段として、第1のレンズ5と第2の液晶ディスプレイ6の光路中に配置されたハーフミラー10と、ハーフミラー10によって分割された第1のレンズ5のもう一つの後側焦点面に配置された光電変換装置11とを用いている。

【0054】しかしながら、これに限らず、第2のレンズ8と光検出器9間の光路中にハーフミラーを配置し、ハーフミラーにより分割された光路中に第3のレンズを配置し、第3のレンズの後側焦点面に光電変換装置を配置する等の別の手段によって実現しても良いことは言うまでもない。

【0055】また、この実施例では、相関演算を行うように、マッチトフィルタを用いたが、空間周波数領域におけるフィルタリングを行う光学フィルタを用いても良いことは言うまでもない。

【0056】また、本実施例では、集光位置補正に移動装置14のみを用いたが、第1の発明と組み合わせて、画素単位以上の移動は表示位置の移動を用い、画素単位以下の移動は、移動装置14を用いることにより、高速にしかも精度良く位置補正できることは言うまでもない。

【0057】(第3実施例)図4は、本発明の第3の実施例における光学的情報処理装置の基本構成図を示すものである。図4において、図中の番号で図1と同一のものは同一機能のものを示す。

【0058】15は第2のレンズ8の後側焦点面に配置された光電変換装置、16はテストパターンとテストパターンのマッチトフィルタを各々第1の液晶ディスプレイ2と第2の液晶ディスプレイ6に表示し、光電変換装置15により検出された相関値あるいはS/Nが最も高くなるように第2の液晶ディスプレイ6に表示するマッチトフィルタの表示位置を移動させる演算装置である。

【0059】以上のように構成された本実施例の光学的情報処理装置についてその動作を説明する。

【0060】まず、TVカメラ1により検査対象が撮像され、第1の液晶ディスプレイ2に表示される。このとき、第2の液晶ディスプレイ6には、光学的マッチトフィルタとして参照画像のフーリエ変換像(あるいはその複素共役像)が、メモリ7に書き込まれたデータが入力信号となり第2の液晶ディスプレイ6の各画素毎の透過

率を空間的に変調することで、計算機ホログラムの形で表示されている。

【0061】従って、従来例と同様に、光電変換装置15により検査対象と参照画像との相関像が検出される。

【0062】このような処理を実施中に、ある時間間隔あるいは検査開始前に、第1の液晶ディスプレイ2にテストパターンを表示し、第2の液晶ディスプレイ6にはテストパターンに対応するマッチトフィルタとしての計算機ホログラムを表示し、相関像を光電変換装置15により検出する。

【0063】もし、外気温の変化等により、各保持部が熱膨張し、第2の液晶ディスプレイ6上の集光位置が移動すると、従来例で説明したように、相関像が劣化する。そこで、光電変換装置15で検出したテストパターンの相関像のピーク値あるいはS/Nを演算装置16で求める。

【0064】もし、熱膨張等によりピーク値あるいはS/Nが劣化していると、演算装置16は第2の液晶ディスプレイ6に表示するテストパターンのマッチトフィルタの表示位置を移動する。そして、再び相関像を検出する。

【0065】この処理をピーク値が初期状態の値に近くなるまで、繰り返し実施し、その表示位置を記憶する。実際に、検査する場合には、先ほどの求めた表示位置にマッチトフィルタを表示することにより、各保持部が熱膨張し、集光位置が変化しても正確な認識を実行できる。

【0066】以上のような本実施例によれば、テストパターンとテストパターンのマッチトフィルタを各々第1の液晶ディスプレイ2と第2の液晶ディスプレイ6に表示し光電変換装置15により検出される相関値あるいはS/Nが最も高くなるように第2の液晶ディスプレイ6に表示するマッチトフィルタの表示位置を移動させる演算装置を設け、ある時間間隔あるいは検査開始前にマッチトフィルタの表示位置を最適化することにより、熱膨張等により各保持部が変位し、第1のレンズ5の集光位置が変化しても、従来例とは異なり、マッチトフィルタの中心と集光位置とを一致させることができるために、相関値およびS/Nが劣化せず正確な認識を行うことができる。

【0067】また、本実施例によれば、第1及び第2の実施例とは異なり、ハーフミラー10と光電変換装置15が無くて済むため、光学系を小型化することができる。

【0068】なお、本実施例では、液晶ディスプレイを用いたが光書き込み型の空間光変調素子を用いても良いことは言うまでもない。

【0069】また、この実施例では、相関演算を行うように、マッチトフィルタを用いたが、空間周波数領域におけるフィルタリングを行う光学フィルタを用いても良

いことは言うまでもない。

【0070】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、前記第1のレンズの集光位置を検出する集光位置検出手段と、前記集光位置検出手段の出力信号より前記第1のレンズの集光位置移動量を求める前記第2の空間光変調素子上の集光位置と前記第2の空間光変調素子に表示している光学フィルタの中心とが一致するように前記第2の空間光変調素子に表示する光学フィルタの表示位置を移動させる演算装置とを設けることにより、熱膨張等により各保持部が変位し、第1のレンズの集光位置が変動しても、従来例とは異なり、演算装置により高速に、光学フィルタの中心と集光位置とを一致させることができるため、常にS/Nが劣化せず正確な処理を行うことができる。

【0071】また、本発明によれば、前記第1のレンズの集光位置を検出する集光位置検出手段と、前記集光位置検出手段の出力信号より前記第1のレンズの集光位置移動量を求める演算装置と、前記演算装置より求めた移動量を基に前記第2の空間光変調素子上の集光位置と前記第2の空間光変調素子に表示している光学フィルタの中心とが一致するように前記第2の空間光変調素子を移動する移動装置とを設けることにより、熱膨張等により各保持部が変位し、第1のレンズの集光位置が変動しても、従来例とは異なり、移動装置により正確に、光学フィルタの中心と集光位置とを一致させることができるため、常にS/Nが劣化せず正確な処理を行うことができる。

【0072】また、本発明によれば、入力画像と光学フィルタを各々前記第1の空間光変調素子と前記第2の空間光変調素子に表示し前記光電変換装置により検出される信号出力あるいはS/Nが最も高くなるように前記第

2の空間光変調素子に表示する光学フィルタの表示位置を移動させる演算装置を設け、ある時間間隔あるいは検査開始前に光学フィルタの表示位置を最適化することにより、熱膨張等により各保持部が変位し、第1のレンズの集光位置が変動しても、従来例とは異なり、光学フィルタの中心と集光位置とを一致させることができるため、S/Nが劣化せず正確な処理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における基本構成図

【図2】同実施例におけるマッチトフィルタの表示位置を示す図

【図3】本発明の第2の実施例における基本構成図

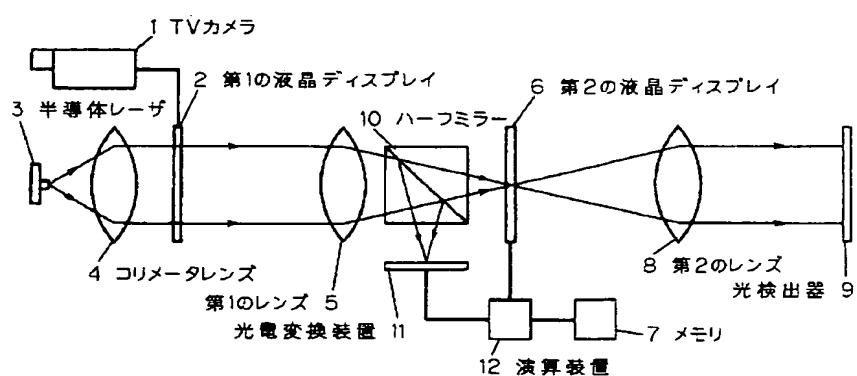
【図4】本発明の第3の実施例における基本構成図

【図5】従来の光学的情報処理装置の基本構成図

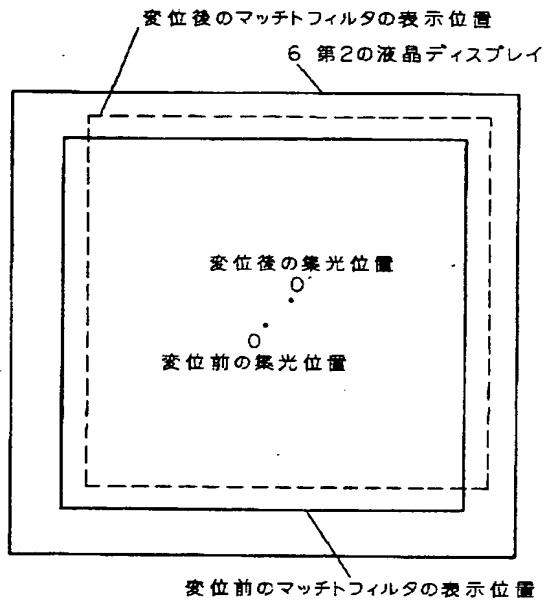
【符号の説明】

- 1 TVカメラ
- 2 第1の液晶ディスプレイ
- 3 半導体レーザ
- 4 コリメータレンズ
- 5 第1のレンズ
- 6 第2の液晶ディスプレイ
- 7 メモリ
- 8 第2のレンズ
- 9 光検出器
- 10 ハーフミラー
- 11 光電変換装置
- 12 演算装置
- 13 演算装置
- 14 移動装置
- 15 光電変換装置
- 16 演算装置

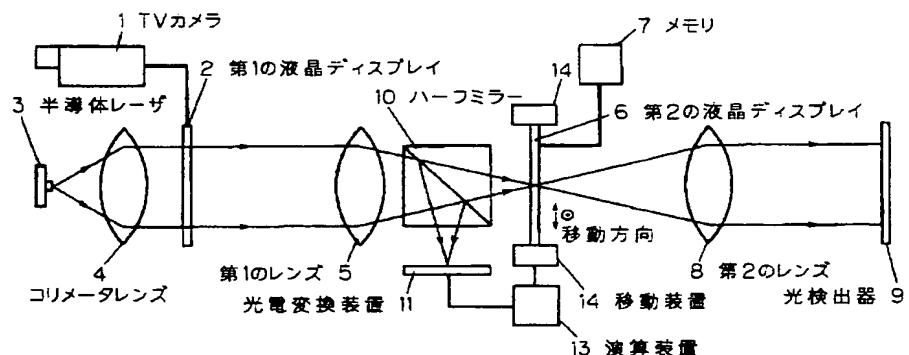
【図1】



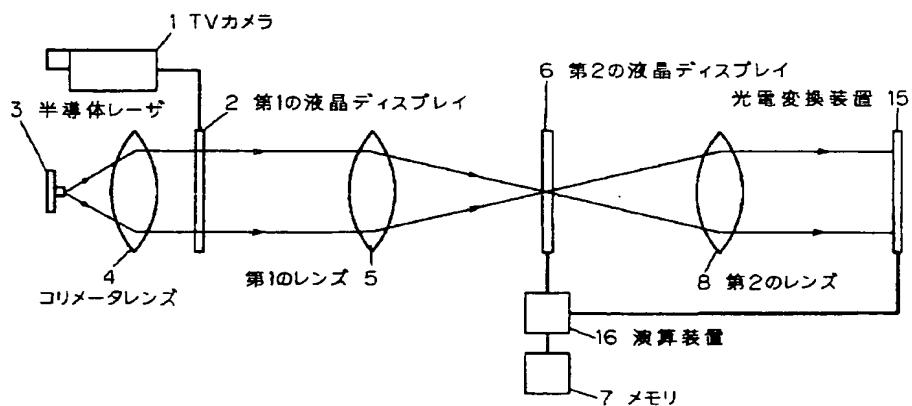
【図2】



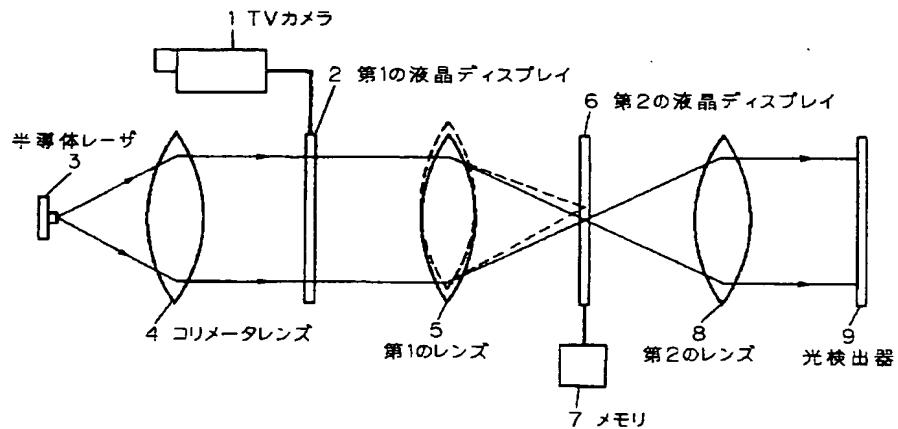
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 福井 厚司
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内